

МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ДОЖИМНОЙ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ

Е.А. Коновалов, А.А. Сидорова
Томский политехнический университет
E-mail: eak73@tpu.ru

Введение

Автоматизация – одно из направлений научно-технического прогресса, использующее саморегулирующие технические средства и математические методы с целью освобождения человека от участия в процессах получения, и использования энергии или информации, либо существенного уменьшения степени этого участия или трудоёмкости выполняемых операций [1].

Целью является модернизация автоматизированной системы дожимной насосной станции путем замены оборудования.

Модернизация АС позволит решить ряд возможных проблем добычи продукции на месторождениях и повысить надежность всей системы, что повлечет за собой положительный экономический эффект.

Описание технологического процесса

Нефть от групповых замерных установок поступает в буферные емкости, сепарируется. В дальнейшем нефть поступает на прием рабочих насосов и далее в нефтепровод. Отсепарированный газ под давлением через узел регулирования давления поступает в промышленный газосборный коллектор. По газосборному коллектору газ подается в промышленный газосборный коллектор. По газосборному коллектору газ подается на газокomppressorную станцию или на ГПЗ. Расход газа замеряется камерной диафрагмой, устанавливаемой на общей газовой линии. Уровень нефти в буферных емкостях измеряется при помощи поплавкового уровнемера и контролируется при помощи электроприводной задвижки, расположенной на напорном нефтепроводе. При повышении уровня жидкости в нефтегазовом сепараторе выше максимального, датчик уровня передает сигнал на устройство управления электроприводной задвижки, задвижка открывается и уровень жидкости в нефтегазовом сепараторе снижается. При достижении минимально допустимого уровня электроприводная задвижка закрывается, что влечет за собой увеличение уровня жидкости в НГС. Для равномерного распределения давления и нефти буферные емкости соединены между собой перепускной линией [2].

Схема установки представлена на рисунке 1.

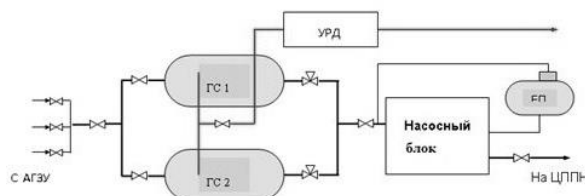


Рис. 1. Схема дожимной насосной станции

Основные моменты модернизации дожимной насосной станции

При модернизации автоматики на дожимной насосной станции были разработаны следующие схемы: структурная схема представлена на рисунке 2, функциональная схема, представлена на рисунке 3 и схема внешних проводок, представлена на рисунке 4 [3].

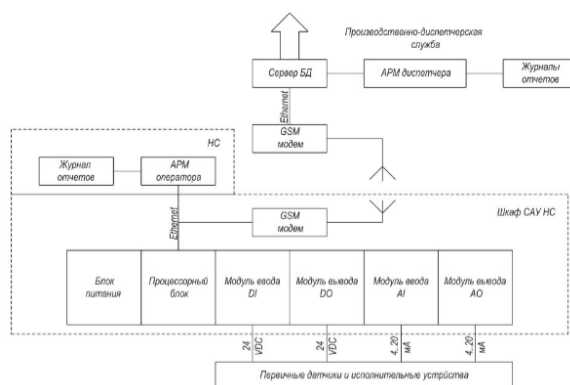


Рис. 2. Структурная схема ДНС

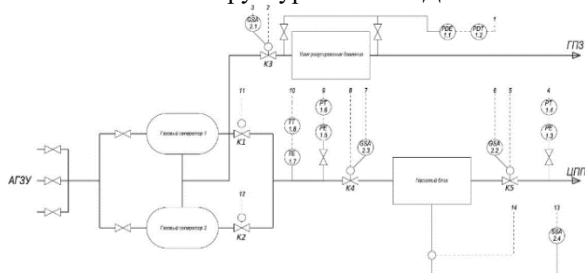


Рис. 3. Функциональная схема ДНС 1

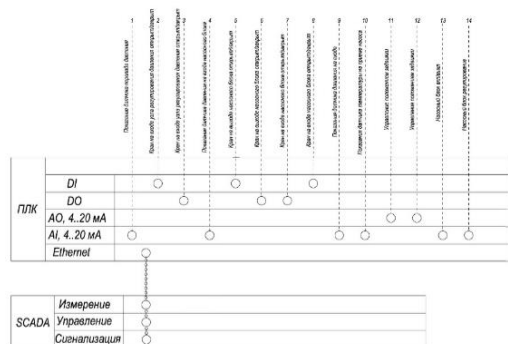


Рис. 4. Функциональная схема ДНС 2



Рис. 5. Схема внешних проводов ДНС 1

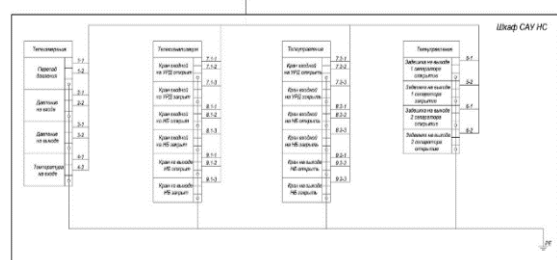


Рис. 6. Схема внешних проводов ДНС 2

При выборе оборудования для разрабатываемой системы, преимущество было отдано отечественному оборудованию, так как зачастую оно не уступает по качеству зарубежному и при реализации проекта есть возможность уменьшить финансовые затраты при перевозке оборудования и обучении персонала. Было выбрано следующее оборудование: датчик давления (ЭНИ-100), датчик температуры (ДТС105), закладные конструкции.

Также были выбраны исполнительные устройства: блок управления шаровыми кранами (ЭППУ-7), блок управления задвижкой, контроллерное оборудование (СТН-3000).

При выполнении работы был разработан алгоритм автоматического регулирования технологическим процессом, представленный на рисунке 7 и алгоритм сбора данных с канала измерения, представленный на рисунке 8.

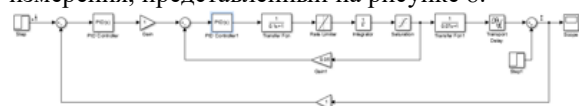


Рис. 7. Схема моделирования системы автоматического регулирования технологическим процессом



Рис. 8. Схема алгоритма сбора данных измерений

Система автоматического регулирования была разработана в программе Matlab Simulink, в данной системе были подобраны коэффициенты ПИД-регуляторов, а также было учтено возмущающее воздействие, на систему которое может быть вызвано изменением окружающей среды, а также механическим воздействием.

Заключение

В ходе выполнения работы была разработана проектная документация по модернизации автоматики на ДНС. Для этого была модернизирована функциональная схема, структурная схема, схема информационных потоков и соединений внешних проводов. В данных схемах представлен состав оборудования, средства, а также методы передачи данных.

Также был разработан алгоритм сбора данных и была проведена разработка алгоритма управления расходом нефтегазожидкостной смеси на входе ДНС с использованием ПИД-регулятора.

Выполненная модернизация автоматики на ДНС удовлетворяет всем необходимым требованиям. Кроме того, данная система имеет возможность дальнейшего расширения.

Список использованных источников

1. Студенческая библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studbooks.net/2409723/informatika/teoretic_heskaya_chast_avtomatizatsiya (дата обращения: 15.11.2019).
2. Литература по нефтяной и газовой промышленности. Дожимная насосная станция [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://petrolibrary.ru/dozhimnaya-nasosnaya-stancziya-dns.html> (дата обращения: 29.11.2019).
3. Е.И. Громаков, А.В. Лиепиньш, Проектирование автоматизированных систем управления нефтегазовыми производствами Томский государственный университет – Томск: Изд-во Томского государственного университета, 2016. – 360с.